

# Prevenzione e gestione delle infezioni associate a catetere venoso

Giancarlo Scoppettuolo<sup>1,2</sup> e Mauro Pittiruti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UOC Malattie Infettive, Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli – IRCCS, Roma, Italia.

<sup>2</sup> Centro Interdipartimentale Accessi Venosi Centrali, Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli – IRCCS, Roma, Italia.

### Introduzione

L'utilizzo dei dispositivi di accesso venoso periferico (cannule periferiche corte, cateteri periferici lunghi o 'mini-midline', cateteri Midline) e centrale (CICC, PICC, FICC, cateteri venosi centrali tunnellizzati, sistemi venosi totalmente impiantabili o 'port') rappresenta uno degli strumenti essenziali per l'assistenza dei pazienti – sia ricoverati in ospedale che in trattamento ambulatoriale e domiciliare – consentendo la somministrazione di farmaci per via endovenosa (fluidi, antibiotici, nutrizione parenterale, chemioterapici, farmaci vasopressori, etc.) e la esecuzione di prelievi ematici.

Nonostante la loro straordinaria importanza, essi possono essere gravati da diversi tipi di complicanze: meccaniche, trombotiche, infettive.

### Epidemiologia, patogenesi ed etiologia

Le complicanze infettive correlate agli accessi venosi e in particolare le infezioni del torrente

ematico correlate ai cateteri venosi centrali (CLABSI/CRBSI) sono in assoluto quelle più rilevanti e pericolose per i pazienti, determinando un aumento dei tempi di degenza, un aumento dei costi ma soprattutto un aumento del rischio di morte [1].

I dati diffusi dai *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) del *National Healthcare Safety Network* (NHSN) del 2022 sulle infezioni correlate all'assistenza riportano un numero di CLABSI pari a 23.389 in 3.728 Ospedali, in riduzione del 16% rispetto al 2015 [2].

L'*European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC), nella *Point prevalence survey of healthcare associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals* (2022-2023) rileva 2.706 (36.7%) infezioni del torrente ematico su 22.806 infezioni correlate all'assistenza. Delle 2.706 batteriemie, 769 (28.4%) erano correlate a un catetere venoso centrale e 224 (8.3%) a un catetere venoso periferico [3].

Un report dell'*International Nosocomial Infection Control Consortium* (INICC) relativo ai Paesi a basso e medio *income* indica un tasso di infezioni correlate a cateteri venosi centrali di 12.5 episodi per 1000 giorni di vita catetere tra il 2002 e il 2005, in graduale riduzione nel periodo 2015-2020 fino a 4.5 episodi ogni 1000 giorni di vita catetere [4].

Uno studio condotto in una terapia intensiva di un grande ospedale americano di terzo livello ha mostrato, per pazienti affetti da CLABSI, un aumento della degenza in terapia intensiva (24 giorni per i pazienti con infezione vs. 5 per i pazienti senza infezione,  $p<0,001$ ), un aumento della mortalità (51% vs. 28%,  $p=0,001$ ), un aumento della degenza ospedaliera complessiva (45 giorni vs. 11,  $p<0,001$ ) e un costo della degenza molto superiore (\$ 83.544 vs. 23.803,  $p<0,001$ ). Dopo aggiustamento per fattori che potevano influenzare i parametri sopra riportati, le CLABSI presentavano comunque un costo di \$ 11.971 aggiuntivi per ricovero, un incremento della degenza in Rianimazione di 2.41 giorni e un aumento della degenza complessiva di 7.54 giorni [5].

Uno studio prospettico del *Surveillance and Control Pathogens Epidemiologic Importance Database* condotto su 24.179 infezioni del torrente ematico in 49 ospedali negli Stati Uniti tra il 1995 e il 2002 ha documentato che nel 72% dei pazienti era stato inserito un catetere venoso centrale, nel 35% un catetere venoso periferico e nel 16% un catetere arterioso. La mortalità cruda in questo studio è stata del 27% [6].

Come si può facilmente desumere dai dati riportati, l'impatto delle CLABSI/CRBSI sulla morbidità e mortalità è assai rilevante.

Per tale motivo, negli ultimi 20 anni, sono stati effettuati numerosissimi studi finalizzati a identificare le strategie che potessero prevenire al meglio tali infezioni. Uno degli studi più famosi in tal senso fu pubblicato da Peter Pronovost alla fine del 2006 sul *New England Journal of Medicine*, nell'ambito del *Michigan Keystone ICU Project*. Tale studio dimostrò in

maniera chiara in 103 terapie intensive del Michigan la possibilità, utilizzando una serie strutturata di interventi (*bundles*) ed effettuando il controllo dell'applicazione di questi mediante *checklist*, di azzerare per un periodo sostenuto di tempo le CLABSI [7]. Lo studio di Pronovost e molti altri giunti a risultati simili determinarono un cambio nella definizione degli obiettivi delle strategie di prevenzione: non più ridurre il tasso di CLABSI/CRBSI al di sotto di un *benchmark* ma arrivare ad azzerarle o comunque a raggiungere il valore più basso possibile in tutti gli ambiti di cura.

Comprendere la patogenesi della colonizzazione (primo passo per una eventuale successiva infezione) di un catetere vascolare è di importanza estrema per potere poi - di conseguenza - comprendere le tecniche di prevenzione.

Un catetere vascolare può colonizzarsi fondamentalmente attraverso tre meccanismi [1]:

1. Colonizzazione per via extra-luminale: i batteri migrano sulla parete esterna di un catetere, organizzandosi in un *biofilm*. Tale migrazione avviene dalla cute del paziente che circonda le pareti esterne del catetere (sito di emergenza) e dalle mani dell'operatore che impianta o gestisce il catetere. Le tecniche per prevenire la colonizzazione extra-luminale consistono quindi in una accurata igiene delle mani prima dell'impianto e prima di ogni manipolazione del catetere e in una antisepsi corretta della cute sia al momento dell'impianto che durante il cambio della medicazione.
2. Colonizzazione per via intra-luminale: i batteri migrano sulle pareti interne del catetere attraverso la somministrazione di infusioni contaminate (evenienza rara ma decritta), oppure - come accade più frequentemente - attraverso uno dei punti di accesso (*hub*) alla linea infusoriale, ovvero il raccordo del catetere oppure il connettore senz'ago (*needlefree connector*) che chiude il raccordo o gli altri punti di accesso della linea infusoriale (rampe, rubinetti, etc.). Ne consegue che è mandatorio porre la massima

attenzione a non somministrare infusioni contaminate e soprattutto ad effettuare una corretta disinfezione di tutti i punti di accesso della linea infusoriale, al fine di prevenire questa modalità di colonizzazione.

3. Colonizzazione per via ematogena: se il paziente presenta una infezione del torrente ematico ad origine diversa dal catetere, i batteri presenti in circolo possono colonizzare le pareti esterne del catetere per via ematogena.

Tra i fattori di rischio per le infezioni catetere correlate vanno segnalati: la immunodepressione del paziente (in particolare neutropenia), lo stato di malnutrizione, l'obesità (BMI > 40), la durata della ospedalizzazione e della cateterizzazione, la prematurità, l'inserimento del catetere in situazioni di urgenza, una eccessiva colonizzazione a livello del sito di emergenza o dello *hub*, l'utilizzo di cateteri multilume, la infusione di nutrizione parenterale, una inappropriata adozione delle tecniche di asepsi, una carenza di personale che gestisce il catetere (*understaffing*), la persistenza *in situ* di un catetere non più necessario [1].

Relativamente all'etiologia, come segnalato dall'NHSN tra il 2011 e il 2014, i principali agenti etiologici di CLABSI/CRBSI sono Stafilococchi coagulasi negativi, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp. e *Candida* spp. Negli ultimi anni è stato però rilevato un considerevole incremento dei Gram-negativi [8].

### Definizione di CLABSI e CRBSI

Nell'ambito delle infezioni batteriemiche catetere-correlate, si possono distinguere due tipi di definizioni [1,9]:

- CLABSI (*Central Line Associated Bloodstream Infection*). Indica una infezione primaria del torrente ematico in un paziente portatore di catetere venoso centrale da almeno 48 ore, a condizione che in una emocoltura (processata con metodo colturale tradizionale oppure con metodi innovativi

come T2 o NGS) si sia identificato un patogeno non definibile come contaminante (o un patogeno definibile come contaminante secondo l'elenco del NHSN, ma in due emocolture prelevate in tempi diversi), e si possano escludere altri possibili focolai di origine dell'infezione. Si tratta quindi di una diagnosi probabilistica e di esclusione, non basata su criteri di certa attribuzione microbiologica dell'infezione al catetere e che tende inevitabilmente a sovrastimare il tasso di infezioni realmente causate dal catetere. È una definizione che viene impiegata soprattutto a fini epidemiologici, considerata la sua semplice applicabilità.

- CRBSI (*Catheter Related Bloodstream Infection*). Identifica la condizione di un paziente con sintomi, segni ed esami compatibili con infezione (febbre, leucocitosi, eritema dell'*exit site* del catetere, etc.) che presenti uno dei seguenti criteri: (a) isolamento dello stesso microrganismo da una emocoltura prelevata da vena periferica e dalla coltura quantitativa (>10<sup>3</sup> CFU) o semiquantitativa (>15 CFU) della punta del catetere; (b) Isolamento dello stesso microrganismo da una emocoltura effettuata da vena periferica e una emocoltura effettuata dal catetere venoso, con positivizzazione di quest'ultima due o più ore rispetto alla prima (*Differential Time to Positivity*); (c) isolamento dello stesso microrganismo da una emocoltura effettuata da vena periferica e da una emocoltura effettuata dal catetere venoso, con conta delle colonie (UFC/ml) su quest'ultima superiore di almeno 5 volte rispetto alla prima. La definizione di CRBSI è una definizione specificamente clinica, difficilmente utilizzabile a fini epidemiologici.

Nella pratica clinica - in considerazione della necessità di non rimuovere su base empirica un catetere nel sospetto di infezione (tranne che in casi che richiedano effettivamente la rimozione immediata, come il paziente in shock settico e il paziente con evidente materiale purulento dal sito di emergenza) ma di ottenere

invece una diagnosi circostanziata di infezione catetere-correlata - è sempre indicato effettuare emocolture appaiate, analizzando il tempo differenziale di positivizzazione (DTP), più facilmente ottenibile rispetto alla conta differenziale delle colonie. La metodica del DTP, come dimostrato in una recente *review* sistematica e metanalisi (CID), ha una sensibilità e una specificità rispettivamente dell'81,3% e del 91,8%. La sua applicabilità però è molto limitata nel caso di emocolture positive per *S. aureus* e *Candida*.

### **Prevenzione delle infezioni batteriemiche catetere-correlate**

#### *Raccomandazioni generali*

Come efficacemente suggerito da un recente position paper della *International Society for Infectious Diseases* [4], l'identificazione e l'applicazione di tecniche specifiche per la prevenzione delle infezioni batteriemiche catetere-correlate deve necessariamente essere preceduta da una serie di misure e di strategie che possano determinare un contesto ideale per l'applicazione e la verifica di tali tecniche.

#### Prerequisiti essenziali

- Educazione e addestramento degli operatori che si occupano dell'impianto e della gestione dei dispositivi di accesso vascolare e soprattutto degli accessi venosi centrali. In particolare, l'impianto di accessi venosi centrali deve essere affidato a personale sanitario (medico o infermieristico) specificatamente ed adeguatamente addestrato alla esecuzione della manovra, mediante corsi di formazione allineati alle raccomandazioni internazionali, ufficialmente validati e certificati a tale scopo.
- Istituzione di *Team* di Accessi Vascolari. Fin dal 2002, i CDC raccomandano la istituzione di *IV Team* negli ambiti di cura, poiché essi sono indiscutibilmente efficaci nella riduzione delle CRBSI e di altre complicanze

catetere-correlate, con effetti positivi sui costi. I *Team* di Accessi Vascolari devono essere composti in maniera multidisciplinare e multiprofessionale da medici e infermieri specificamente formati ed esperti in tutti gli aspetti degli accessi vascolari, dalla scelta del dispositivo più indicato, all'impianto e alla gestione ordinaria e delle complicanze. I *Team* ottimizzano l'impianto attraverso l'utilizzo di tecniche standardizzate, contribuiscono alla scelta dei dispositivi di migliore qualità e con la maggiore costo-efficacia; svolgono attività formativa continua nei confronti di tutti gli operatori sanitari per quanto riguarda la gestione corretta dei dispositivi di accesso vascolare [10].

- Istituzione di un *Team* di *Infection Prevention* capace di identificare e definire correttamente CLABSI e CRBSI [11].
- Presenza di un laboratorio di Microbiologia capace di processare le emocolture secondo i tempi rapidi della *fast microbiology* e di fornire resoconti periodici.
- Implementazione di sistemi informatici in grado di fornire il numero dei giorni di permanenza in sede di un catetere, così da poter calcolare il tasso di infezione, validandolo con metodi manuali e tollerando un margine di errore non superiore al 5%.

#### Implementazione di strategie generali di prevenzione

- Allestimento di protocolli aziendali relativi alla scelta, all'impianto e alla gestione dei dispositivi di accesso vascolare.
- Elaborazione di *bundles* di impianto e gestione. I *bundles* sono un insieme strutturato di un numero limitato di misure (es. 5-7) che garantiscono il migliore *outcome* clinico possibile qualora siano applicate sistematicamente da tutti gli operatori sanitari a tutti i pazienti, secondo una legge del tutto o del niente. Numerosi studi hanno dimostrato che l'utilizzo dei *bundles* è efficace nella riduzione delle CLABSI/CRBSI,

poiché la loro semplicità di applicazione comporta la possibilità di un'alta compliance da parte degli operatori sanitari. Un *bundle* deve essere basato sulla migliore evidenza disponibile su un argomento e quindi sulle linee guida più aggiornate e in particolare sulle misure più efficaci ed applicabili indicate dalle linee guida stesse [11,15].

- Impiego di *checklist* per verificare la corretta applicazione e la compliance ai *bundles*. Le *checklist* devono essere utilizzate e compilate da un altro operatore rispetto a quello che sta eseguendo la manovra. Tale operatore deve avere la possibilità e l'incarico di interrompere la manovra in atto qualora i punti del *bundle* non vengono eseguiti correttamente o ancora di più se viene interrotta la tecnica asettica [11-15].
- Adottare di sistemi efficaci di monitoraggio della incidenza di CLABSI/CRBSI.
- Prevedere un monitoraggio della compliance ai *bundles* e ai protocolli [4,11].
- Fornire *feedback* agli operatori, informandoli sull'andamento dei tassi di infezione e sui risultati del monitoraggio della compliance [4,11].

#### *Tecniche di prevenzione*

##### 1. Prima dell'inserimento

- Verificare la corretta indicazione all'accesso venoso centrale. In analogia all'*antimicrobial stewardship*, chi è deputato alla scelta di un dispositivo di accesso vascolare per un paziente dovrebbe applicare una sorta di *vascular access stewardship*, che implica la raccomandazione di "inserire un catetere venoso centrale solo se effettivamente indicato" o, più in generale, di utilizzare "il catetere giusto, per il paziente giusto, per il tempo giusto" [11,14,15]. A tale fine, è essenziale che siano ben conosciute le corrette indicazioni al posizionamento di un accesso venoso centrale, ovvero: (1) la infusione di farmaci

con pH<5 o >9 o vescicanti o comunque non compatibili con la via venosa periferica; (2) la infusione di nutrizione parenterale (con la possibile eccezione di brevi trattamenti con nutrizione parenterale a base prevalentemente lipidica, con osmolarità <800 mOsm/litro); (3) il trattamento emodialitico; (4) la necessità di ripetuti prelievi ematici; (5) il monitoraggio emodinamico; (6) la previsione di una lunga durata di utilizzo, particolarmente in ambito extra-ospedaliero [14,15].

- Utilizzare cateteri con il minor numero di lumi possibili, compatibilmente con le necessità cliniche. L'impiego di cateteri a più lumi, anche qualora non siano utilizzati, costituisce sempre un rilevante fattore di rischio per l'insorgenza di CLABSI/CRBSI [11-15].
- Prendere in considerazione, in situazioni speciali, l'impiego di cateteri antimicrobici. Numerosi studi hanno dimostrato la sicura efficacia di cateteri venosi centrali impregnati con clorexidina-sulfadiazina argento oppure con minociclina-rimfampicina nel ridurre la incidenza di CLABSI/CRBSI. L'utilizzo di tali cateteri è particolarmente raccomandato in contesti in cui, dopo avere implementato le pratiche essenziali per la riduzione delle CLABSI/CRBSI (lavaggio delle mani, antisepsi cutanea con clorexidina, massime precauzioni di barriera), il tasso di infezione non si sia ridotto. Al di fuori di tali contesti, la costo-efficacia di tali cateteri non è dimostrata in modo univoco. Un altro possibile utilizzo di questa tipologia di cateteri - molto diffuso nella pratica clinica e supportato da un forte razionale anche se non da molte evidenze - è la prevenzione della colonizzazione di un catetere per via ematogena nel corso di una batteriemia ad origine diversa dal catetere vascolare.

- Evitare l'utilizzo di profilassi antibiotica prima dell'inserimento di ogni tipo di accesso venoso centrale [11-15].
- Affidare l'impianto soltanto a personale sanitario (medico o infermieristico) specificatamente ed adeguatamente addestrato nella scelta della tipologia di catetere più indicato e nella tecnica di impianto [11,14,15].

## 2. Al momento dell'inserimento

- Effettuare l'igiene delle mani con un gel antisettico a base alcolica oppure con acqua e sapone, seguendo le indicazioni per l'una o per l'altra tecnica e ricordando che, prima dell'impianto di un catetere vascolare, è necessario effettuare una igiene delle mani di tipo chirurgico [16-18].
- Effettuare l'antisepsi cutanea con clorexidina gluconato al 2% in soluzione alcolica (alcool isopropilico 70%), preferibilmente utilizzando applicatori sterili, monodose, monouso (per singolo paziente). In numerosissimi studi clinici, l'antisepsi cutanea con clorexidina in soluzione alcolica si è dimostrata significativamente superiore allo iodopovidone in soluzione acquosa al fine di ridurre il rischio di infezione al momento dell'impianto e durante la successiva gestione dell'*exit site*. La clorexidina è battericida; è attiva su Gram-positivi, Gram-negativi e funghi; sono segnalate pochissime resistenze; ha un rapido inizio di azione (30 secondi rispetto a 2 minuti circa dello iodopovidone) e un effetto residuo prolungato (48-72 ore); è sinergica con le soluzioni alcoliche e, a differenza dello iodopovidone, non è inattivata dal sangue e altri liquidi biologici. È necessario ricordare che la clorexidina va applicata per 30 secondi e lasciata asciugare per 30 secondi. L'antisepsi cutanea con iodopovidone (soluzione al 10% in soluzione acquosa) va riservata ai pazienti con

documentata allergia alla clorexidina [11-15,19-23].

- Scelta corretta del sito di emergenza del catetere. In molte linee guida non recenti, al fine di ridurre il rischio di infezione, si raccomanda di inserire il catetere venoso centrale preferibilmente in vena succlavia, usando la vena giugulare interna come seconda scelta e la vena femorale comune come terza scelta. In realtà, tali raccomandazioni sono obsolete e fuorvianti, per diversi motivi. Innanzitutto, l'uso della ecoguida ha ampliato il ventaglio di scelta delle vene utilizzabili per un accesso centrale, consentendo multiple opzioni a livello cervicale (giugulare interna), in sede sopraclaveare (giugulare interna, giugulare esterna, anonima, succlavia), in sede sottoclaveare (ascellare, cefalica), a livello brachiale (basilica, brachiale, cefalica, ascellare), in sede inguinale (femorale comune, iliaca esterna, safena) e a metà coscia (femorale superficiale). Inoltre, non è la vena scelta che condiziona il rischio di infezione ma il sito di emergenza del catetere: ad esempio i siti di emergenza in sede cervicale o inguinale, caratterizzati da cute maggiormente contaminata da batteri, sono certamente a maggior rischio di infezione rispetto ai siti di emergenza a metà braccio o in sede sottoclaveare. Infine, non è detto che il sito di venipuntura coincida con il sito di emergenza: mediante la tecnica della tunnellizzazione – sempre più diffusa – è possibile ad esempio pungere la vena giugulare interna alla base del collo o a metà collo, ma confezionare un sito di emergenza nella zona sottoclaveare. Parimenti, è possibile pungere la vena femorale comune all'inguine ma poi tunnellizzare il catetere in modo da ottenere un sito di emergenza a metà coscia, in area più stabile e soprattutto meno contaminata [15].

- Venipuntura ecoguidata. La venipuntura ecoguidata, oltre a ridurre drasticamente l'incidenza di complicanze meccaniche quali pneumotorace, emotorace, puntura arteriosa, riduce il numero di punture necessarie per l'incanalamento della vena e aumenta il successo della manovra al primo tentativo, il che comporta una riduzione del rischio infettivo con molteplici meccanismi (ridotta formazione di ematomi e micro-ematomi, minor numero di passaggi dell'ago attraverso la cute, riduzione dei tempi della manovra) [11-15,24,25].
  - Massime precauzioni di barriera. L'utilizzo di massime precauzioni di barriera sterile consiste nell'impiego: (1) di berretto non sterile, mascherina non sterile, camice sterili e guanti sterili per l'operatore, (2) di un telo sterile che ricopra almeno l'80% della superficie corporea del paziente, lasciando scoperta solo la zona della venipuntura e il volto, (3) di un coprisonda sterile di adeguata lunghezza, diversa a seconda che si utilizzino sonde con cavo oppure sonde wireless. Rispetto al solo utilizzo di guanti e di un telo di dimensioni ridotte, l'adozione di massime precauzioni di barriera sterile come sopra descritte determina una considerevole e significativa riduzione del rischio infettivo [11-15,26,27].
  - Fissaggio del catetere con *sutureless devices*. L'impiego dei punti di sutura per il fissaggio dei cateteri venosi centrali deve essere evitato. Dispositivi adeguati e sicuri per il fissaggio sono i *sutureless devices* ad adesività cutanea, le medicazioni semipermeabili trasparenti con dispositivi di fissaggio integrati, e i dispositivi di ancoraggio sottocutaneo [12,14,15].
  - Protezione del sito di emergenza con cianoacrilato sterile. Da alcuni anni è stata introdotta la pratica di sigillare il sito di emergenza con butil-
- cianoacrilato o con octil-butil-cianoacrilato alla fine della procedura di impianto. Tale metodica riduce drasticamente il sanguinamento dal sito di emergenza e di conseguenza la necessità di sostituire precocemente la medicazione; inoltre, contribuisce ad una migliore stabilizzazione del catetere e riduce la contaminazione batterica del sito di emergenza, sia per il potere antibatterico intrinseco del cianoacrilato che per la chiusura meccanica della breccia cutanea tramite la quale è inserito il catetere [14,15].
- Utilizzo di un *pack* procedurale (*all-inclusive*) per l'impianto, o almeno di un carrello dedicato. L'utilizzo di un *pack* procedurale è raccomandato dalle linee guida in quanto aumenta considerevolmente la compliance degli operatori alla tecnica asettica, rendendo immediatamente disponibile per l'operatore tutto il materiale necessario e sufficiente all'impianto stesso [11,14,15].
  - Utilizzo di una *checklist*, come già indicato, che aiuti l'operatore a verificare e documentare la appropriatezza di ogni singolo passo della procedura [11-15].
- ### 3. Dopo l'inserimento
- Evitare la carenza di personale di assistenza (*understaffing*) mantenendo un adeguato rapporto tra numero di infermieri e numero di pazienti. Numerosi studi hanno dimostrato che la riduzione del rapporto tra numero di operatori sanitari addetti alla gestione dei cateteri e numero di pazienti determina – come d'altra parte intuitivo – un aumento del rischio di infezione. Oltre a ciò, è necessario garantire che gli operatori addetti alla gestione dei cateteri siano specificamente ed appropriatamente addestrati e sottoposti a periodici refresh formativi. Oltre a ciò, può essere utile – soprattutto nelle terapie intensive –

- evitare un *turnover* eccessivo del personale infermieristico [4,11].
- Proteggere il sito di emergenza con medicazioni semipermeabili trasparenti. Questa tipologia di medicazione protegge efficacemente il sito di emergenza dai batteri ambientali, garantendo però la possibilità di visualizzare e identificare segni precoci di infezione locale; inoltre, stabilizza meglio il catetere rispetto alle medicazioni tradizionali garzate e permette la traspirazione della cute verso l'esterno pur impedendo il passaggio di liquidi (secrezioni, etc.) dall'esterno verso il sito di emergenza. Tali medicazioni semipermeabili vanno sostituite una volta ogni sette giorni, o anche prima se si presentano staccate, sporche o bagnate. Al momento del cambio della medicazione, la cute intorno al sito di emergenza va disinfettata con clorexidina al 2% in alcool isopropilico al 70% [13-15].
  - Utilizzare feltrini di poliuretano a rilascio di clorexidina per la protezione del sito di emergenza in pazienti al di sopra dei due mesi di età, purché portatori di cateteri venosi centrali non tunnellizzati. Tali dispositivi – se applicati correttamente sul sito di emergenza intorno al catetere e al di sotto della medicazione - rilasciano clorexidina in maniera continua per 7 giorni, dimezzando il rischio di colonizzazione locale e di conseguenza di infezione. Una metanalisi su 15.590 cateteri prevalentemente in pazienti di terapia intensiva ha dimostrato una significativa e considerevole riduzione del rischio infettivo (pRR 0,71; 95% CI 0,58-0,87). Particolare attenzione va prestata alle reazioni cutanee che questi dispositivi possono provocare in alcuni pazienti [1,11-15].
  - Utilizzare connettori senz'ago (*needlefree connectors*) per proteggere i raccordi delle linee infusionali utilizzate in maniera discontinua [14,15].
  - Garantire una adeguata disinfezione di tutti i punti di accesso al catetere e alle linee infusionali (*hub*, connettori senz'ago, *injection port*). Prima dell'utilizzo del catetere, è necessario disinfettare l'*hub* (o il connettore senz'ago, se questo è posto a protezione dell'*hub*). La tecnica corretta di disinfezione dell'*hub* e dei connettori senz'ago non è ancora definita in modo univoco. Si può adottare una disinfezione attiva, ovvero effettuare una frizione (*scrub*) del raccordo o del connettore senz'ago con soluzione alcolica di clorexidina o con semplice soluzione alcolica al 70%, per un tempo di circa 15-20 secondi, lasciando poi asciugare per lo stesso tempo. Nel caso dei connettori senz'ago, è possibile anche adottare una disinfezione passiva applicandovi sopra appositi cappucci disinfettanti (*port protectors*) contenenti una spugna imbevuta di alcool isopropilico al 70%. L'utilizzo di questi dispositivi - raccomandato da alcune linee guida e da documenti basati sulla opinione di esperti - sicuramente aumenta la compliance degli operatori alla disinfezione e ne standardizza la metodica [14,15].
  - Sostituzione delle linee infusionali ogni 4-7 giorni, a condizione che non siano state utilizzate per sangue, emoderivati e lipidi (somministrazioni che invece richiedono la sostituzione immediata delle linee infusionali a fine infusione) [11,14,15].
  - Non effettuare mai la sostituzione routinaria dei cateteri venosi centrali ad intervalli regolari, poiché tale strategia è sicuramente inefficace nel ridurre il rischio infettivo ed aumenta altresì il rischio di altre complicanze [11-15].
  - Rimuovere immediatamente il catetere che non è più necessario al paziente [11,15].

Il GAVeCeLT (Gruppo Aperto per lo Studio dei Cateteri Venosi Centrali a Lungo Termine; [www.gavecelt.it](http://www.gavecelt.it)) ha sintetizzato alcuni anni fa

le strategie sopra riportate in un protocollo denominato PIDAV (Prevenzione Infezioni Dispositivi per Accesso Venoso) [15] (Figura 1):

1. **CORRETTA INDICAZIONE** - Verifica dell'indicazione all'accesso venoso, scelta del dispositivo più appropriato (periferico vs. centrale) e sua rimozione appena non è più indispensabile.
2. **CORRETTA ASEPSI** - Igiene delle mani con gel idroalcolico, prima dell'impianto e prima e dopo ogni manovra di gestione; massime precauzioni di barriera durante l'inserzione di dispositivi per accesso centrale o accesso periferico di lunga durata; antisepsi cutanea con clorexidina 2% in alcool - in applicatori monodose sterili – prima dell'impianto e al momento del cambio della medicazione.
3. **SCELTA CORRETTA DEL SITO DI EMERGENZA** – Per gli accessi periferici, evitare le zone di flessione; per gli accessi centrali, preferire (nell'ordine) il terzo medio del braccio, la zona sottoclaveare e la zona sopraclaveare; evitare il sito di emergenza al collo o all'inguine (tranne che in urgenza); tunnellizzare un dispositivo per accesso venoso centrale se ciò è necessario per ottimizzare il sito di emergenza.
4. **TECNICA CORRETTA DI IMPIANTO** - Utilizzare sempre l'impianto ecoguidato per il posizionamento dei dispositivi centrali e dei dispositivi periferici di lunga durata.
5. **FISSAGGIO APPROPRIATO** - evitare sempre punti di sutura e cerotti; stabilizzare invece il dispositivo con un sistema sutureless appropriato (integrato nella medicazione, o ad adesività cutanea, o ad ancoraggio sottocutaneo).
6. **PROTEZIONE DEL SITO DI EMERGENZA** - Utilizzare membrane trasparenti semipermeabili ad alta traspirabilità, associate a feltrini a rilascio di clorexidina o a sigillo del sito di emergenza con colla al cianoacrilato.
7. **PROTEGGERE LA LINEA INFUSIONALE** - Disinfettare le porte di accesso strofinando con soluzioni alcoliche alla clorexidina 2% oppure applicando *port protectors* (cappucci disinfettanti) sopra ai connettori senz'ago; lavare e chiudere il sistema soltanto con soluzione fisiologica, usando siringhe pre-riempite.
8. **FACILITARE L'ADOZIONE DI QUESTE RACCOMANDAZIONI** - Utilizzare carrelli dedicati, kit omnicomprendivi e *checklist*, sia per l'impianto che per la gestione.

**Figura 1.** Protocollo PIDAV – Prevenzione delle Infezioni da Dispositivi per Accesso Venoso (adattata da: Pittiruti M, *et al.* 2024 [15]).

### Cenni di gestione delle infezioni da catetere vascolare

Come già precedentemente indicato, il paziente portatore di catetere venoso centrale che presenti segni e sintomi di infezione non ha una indicazione alla rimozione immediata – su base empirica – del catetere. Tale indicazione trova motivo solo in due circostanze: il paziente con sepsi e/o shock settico e il paziente che presenta chiari segni di infezione locale (es. materiale purulento dal sito di emergenza). In

tutti gli altri casi, in accordo con le linee guida spagnole sulla diagnosi e il trattamento delle infezioni catetere-correlate, si può applicare una *watchful strategy*, che consiste nella esecuzione di emocolture appaiate da catetere vascolare e da vena periferica con determinazione del DTP e nell'inizio di una terapia empirica [28,29].

Se le emocolture risultano positive, innanzitutto verrà rimodulata la terapia antibiotica sulla base dell'antibiogramma del

microrganismo isolato secondi i principi della *antimicrobial stewardship*. Se le emocolture avranno un DTP indicativo di infezione batteriemica catetere-correlata e il catetere venoso è un catetere a breve-medio termine (CICC, FICC, PICC), la rimozione del catetere è parte essenziale del trattamento. In caso di isolamento di *S. aureus*, *Enterococcus* spp. e *Candida* spp è mandatorio richiedere l'esecuzione di ecocardiogramma trans-toracico e/o trans esofageo. In caso di DTP non indicativo di infezione catetere-correlata, è necessario cercare di identificare un sito di origine alternativo dell'infezione. Nel caso in cui non sia stato possibile effettuare l'emocoltura dal catetere vascolare (difficoltà nella aspirazione: cosiddetta *persistent withdrawal occlusion*), escluse clinicamente altre fonti possibili ed evidenti di infezione, il catetere deve essere considerato presumibilmente infetto e rimosso [28-30].

Solo in rarissimi casi di pazienti portatori di cateteri venosi centrali a breve-medio termine e in un numero più consistente di casi di cateteri venosi centrali a lungo termine (tunnellizzati o totalmente impiantati), potrà essere considerato un trattamento conservativo, che prevede la associazione tra terapia antibiotica sistemica e terapia antimicrobica locale all'interno del catetere (*lock therapy*) [11,14,28,29].

Si definisce come *lock therapy* l'instillazione e la successiva permanenza di una sostanza ad attività antimicrobica all'interno di un catetere vascolare al fine di provare a trattare il *biofilm* che alimenta e sostiene l'infezione batteriemica.

La *lock therapy* va presa in considerazione in pazienti portatori di cateteri venosi centrali – soprattutto tunnellizzati o totalmente impiantati – che abbiano già presentato ripetute infezioni batteriemiche catetere-correlate oppure altre complicanze che abbiano determinato la sostituzione del catetere; è ragionevole adottarla soltanto nei casi in cui il catetere sia ancora estremamente necessario (*highly needed*) e si sia in presenza di conclamata difficoltà o addirittura impossibilità di una sostituzione dell'accesso venoso [11,14,28,29].

La *lock therapy* può essere effettuata con antibiotici oppure, con margini maggiori in termine di efficacia, sicurezza e costo-efficacia, con sostanze non antibiotiche ad attività antimicrobica (etanolo, citrato >10%, taurolidina 2%, EDTA tetrasodico 4%). A seconda della sostanza utilizzata, la *lock therapy* ha un tempo di permanenza nel catetere (da 1 a 24 ore) e una durata (da 5 a 14 giorni) molto variabili.

Prima di attuare un tentativo di salvataggio di un catetere vascolare, è necessario comunque verificare che il paziente non presenti segni di shock settico, che non abbia materiale purulento al sito di emergenza, che non abbia segni di infezione della tasca o del tunnel, che non sia in atto una batteriemia persistente dopo 72 ore di terapia mirata, che gli agenti eziologici non siano *S. aureus* o *Candida* spp., e che non vi sia evidenza di complicanze infettive secondarie a distanza (endocardite, osteomielite/spondilodiscite, tromboflebite settica, endoftalmite, corioretinite, etc.) [28,29].

## Conclusioni

Le CLABSI/CRBSI rappresentano ancora un notevole pericolo per la sicurezza dei pazienti. Le attuali strategie di prevenzione permettono però di renderle quasi completamente prevenibili, attraverso degli strumenti che rendono omogenei i comportamenti degli operatori sanitari e ne aumentano la compliance alle pratiche corrette.

Relativamente alla gestione clinica delle CLABSI/CRBSI, bisogna sottolineare la necessità di fare diagnosi circostanziate, al fine di stabilire il trattamento più adeguato, sia in termini di terapia antibiotica che di rimozione del catetere. Particolare attenzione, nell'ambito dei cateteri a lungo termine tunnellizzati o totalmente impiantabili, deve essere posta nella individuazione di casi in cui è possibile tentare una terapia di salvataggio mediante una *lock therapy*.

## Conflitto di interessi

GS dichiara di avere avuto negli ultimi due anni rapporto di finanziamento con BBraun (*speaker* per evento educativo). MP non dichiara alcun conflitto di interesse.

## Bibliografia

1. O'Grady NP. Prevention of Central Line-Associated Bloodstream Infections. *N Engl J Med* 2023;389:1121-31.
2. National Health Surveillance Network. Brief Report: Quaterly National HAI Incidence in 2022. Disponibile online: [https://www.cdc.gov/nhsn/data-stat/progress-report.html#anchor\\_56959](https://www.cdc.gov/nhsn/data-stat/progress-report.html#anchor_56959) (accesso: 1 dicembre 2025).
3. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Point prevalence survey of healthcare associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals (2022-2023). Disponibile online: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/PPS-HAI-AMR-acute-care-europe-2022-2023> (accesso: 1 dicembre 2025).
4. Rosenthal WD, et al. Preventing Central Line-Associated Bloodstream Infections: a position paper of the International Society for Infectious Diseases, 2024 Update.
5. Warren DK, et al. Attributable cost of catheter-associated bloodstream infections among intensive care patients in a nonteaching hospital. *Crit Care Med* 2006; 34: 2084-9.
6. Wisplinghoff H, et al. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clin Infect Dis*. 2004; 39(3):309.
7. Pronovost P, et al. An Intervention to Decrease Catheter-Related Bloodstream Infections in the ICU. *N Engl J Med* 2006;355:2725-2732.
8. Jacob JT. Intravascular catheter-related infection: Epidemiology, pathogenesis, and microbiology. Disponibile online: <https://www.uptodate.com/contents/intravascular-catheter-related-infection-epidemiology-pathogenesis-and-microbiology> (accesso: 20 novembre 2025).
9. National Healthcare Safety Network (NHSN). National Healthcare Safety Network (NHSN) Bloodstream Infection Event (Central Line-Associated Bloodstream Infection and Non-central Line Associated Bloodstream Infection) Jan 2025. Disponibile online: [www.cdc.gov/nhsn](https://www.cdc.gov/nhsn) (accesso: 20 novembre 2024).
10. Garcia R, et al. Prevention of vascular access device-associated hospital-onset bacteremia and fungemia: a review of emerging perspectives and synthesis of technical aspects. *Clin Infect Dis* 2025; 80 (2): 444-450.
11. Buetti N, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2022; 5: 553 - 569
12. O'Grady NP, et al. Guidelines for prevention of intravascular catheter-related infections. 2011; 52 (9): 1087-1099.
13. Loveday HP, et al. EPIC3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect* 2014 Jan;86 Suppl 1:S1-70.
14. Nickel B, et al. Infusion therapy standards of practice, 9th edition. *J Infus Nurs*. 2024;47(1S Suppl 1):S1-S285.
15. Pittiruti M, et al. Raccomandazioni GAVeCeLT 2024 per la indicazione, l'impianto e la gestione dei dispositivi per accesso venoso. Disponibile online: [www.gavecelt.it](http://www.gavecelt.it) (accesso: 5 novembre 2025).
16. Boyce JM, et al. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene TaskForce. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep* 2002;51:1-45.
17. Rosenthal VD, et al. Reduction in nosocomial infection with improved hand hygiene in intensive care units of a tertiary-care hospital in Argentina. *Am J Infect Control* 2005;33:392-397.
18. Capretti MG, et al. Impact of a standardized hand hygiene program on the incidence of nosocomial infection in very low birth weight infants. *Am J Infect Control* 2008;36:430-435.
19. Mimoz O, et al. Skin antisepsis with chlorhexidine-alcohol versus povidone iodine-alcohol, with and without skin scrubbing, for prevention of intravascular-catheter-related infection (CLEAN): an open-label, multicentre, randomised, controlled, two-by-two factorial trial. *Lancet* 2015;386:2069-2077.
20. Garland JS, et al. Comparison of 10% povidone iodine and 0.5% chlorhexidine gluconate for the prevention of peripheral intravenous catheter colonization in neonates: a prospective trial. *Pediatr Infect Dis J* 1995;14:510-516.
21. Humar A, et al. Prospective randomized trial of 10% povidone-iodine versus 0.5% tincture of chlorhexidine as cutaneous antisepsis for prevention of

- central venous catheter infection. *Clin Infect Dis* 2000;31:1001–1007.
22. Chaikunapruk N, et al. Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: a meta-analysis. *Ann Intern Med* 2002;136:792–801.
23. Lai NM, et al. Skin antisepsis for reducing central venous catheter-related infections. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;7:CD010140. Pages J, Hazera P, Megarbane B, et al. Comparison of alcoholic chlorhexidine and povidone-iodine cutaneous antiseptics for the prevention of central venous catheter-related infection: a cohort and quasi experimental multicenter study. *Intensive Care Med* 2016;42:1418–1426.
24. Karakitsos D, et al. Real-time ultrasoundguided catheterisation of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. *Crit Care* 2006;10:R162.
25. Brass P, et al. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;1:CD006962.
26. Raad I, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:231–238.
27. Hu KK, et al. Using maximal sterile barriers to prevent central venous catheter-related infection: a systematic evidence based review. *Am J Infect Control* 2004;32:142–146.
28. Mermel LA, et al. Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2009; 49 (1):1–45.
29. Chaves F, et al. Diagnosis and treatment of catheter-related bloodstream infection: Clinical guidelines of the Spanish Society of Infectious Diseases and Clinical Microbiology and (SEIMC) and the Spanish Society of Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC). *Med Intensiva* 2018; 42 (1): 5-36.
30. Dhaliwal M, et al. Utility of Differential Time to Positivity in diagnosing Central-line associated bloodstream infections: a systematic review and Meta-analysis. *Clin Infect Dis* 2023; (77): 428-437.